

144134

~~BA/28~~

Centrum voor Experimentele
en Vergelijkende Psychologie te Pellenberg,
onder leiding van prof. G. Thinès

EXPERIMENTEEL ONDERZOEK
NAAR DE MOGELIJKHEID VAN « OBSERVATIONAL
LEARNING » BIJ DE VIS CICHLASOMA MEEKI
(PISCES, CICHLIDAE)

WILFRIED HAESEN & HENK WIJFFELS

An experimental study on the possible existence of « observational learning » in the fish Cichlasoma Meeki (Pisces, Cichlidae). A discussion is offered of an experiment of Welty, J.C., who found that goldfishes learn a simple maze more quickly after seeing it performed several times by trained mates. In order to verify this statement two complementary experiments on Cichlasoma Meeki have been performed: (a) to discover if fishes can really learn by observation or not, and (b) if not, to discover which factor is responsible for the results of the original experiment. On hypothesis that this factor was in fact a different amount of fear and inhibitions between the experimental and control groups, relevant experiments were performed. This hypothesis was confirmed by the results.

Recherche expérimentale de la possibilité de « observational learning » chez le poisson Cichlasoma Meeki (Pisces, Cichlidae). Les auteurs discutent l'expérience de Welty, J. C., qui a constaté que les poissons rouges font plus rapidement l'apprentissage d'un labyrinthe simple lorsqu'ils ont pu observer les performances de leurs congénères qui connaissaient déjà ce parcours. A titre de vérification, deux expériences ont été faites avec le poisson Cichlasoma Meeki dans un double but: (a) les poissons peuvent-ils apprendre par observation, et (b) si non, quel était le facteur responsable des résultats de l'expérience originale. Les auteurs ont posé l'hypothèse selon laquelle le facteur responsable est une différence en quantité d'angoisse et d'inhibitions entre le groupe expérimental et le groupe de contrôle. Cette hypothèse est confirmée par nos résultats.

INLEIDING

De hier behandelde mogelijkheid van het leren door af te kijken van anderen (« observational learning »), is een van de problemen omtrent het sociale gedrag van vissen, die studenten en assistenten van prof. G. Thinès, aan de nederlandstalige afdeling voor dierpsychologie te Leuven zich gesteld hebben. Naast E. Vandenbussche, die het samen-scholen als schrikreactie bestudeerde (1,2), H. Wijffels, die het leren

in groep vergeleek met het alleen leren (3,4) en B. Heuts, die de invloed van voorafgaande sociale ervaringen op de agressiviteit en dominantie onderzocht (5), stelde W. Haesen het probleem van de imitatie in de dierpsychologie en meer bepaald bij de vis *Cichlasoma Meeki* (Pisces, Cichlidae) aan de orde. Hij presenteerde zijn resultaten in zijn licentiaatsverhandeling van 1967, welke het uitgangspunt vormt voor dit artikel (6).

Na het aanstippen van de sterke verwarring, die er heerst in de dierpsychologische literatuur omtrent de «imitatieve» verschijnselen, bespreekt hij een groot aantal experimenten in dit verband en doet hij tenslotte een poging de besproken fenomenen operationeel te definiëren met de bedoeling op deze wijze een basis te verschaffen voor meer kritisch experimenteel onderzoek. Het is hierop dat de auteurs zich baseren in hun voorkeur om van «observational learning» te spreken in plaats van «imitatie». Onder echte imitatie verstaan zij namelijk het nadoen van een handeling zonder dat aan die handeling een uitwendige beloning verbonden is. De handeling wordt ahw. om zichzelf nagedaan. Bij «observational learning» wordt de handeling verricht met het oog op een te bereiken doel, bv. het bereiken van voedsel. In het laatste geval wordt verondersteld, dat het dier de handeling heeft waargenomen als een middel tot een begeerd doel.

Als een voorbeeld van de verwarring aangaande de term imitatie bespreekt Haesen een gedeelte van de experimenten van J. C. Welty (7). Deze deed een groot aantal proefnemingen op het groepsgedrag van vissen, voornamelijk op de goudvis (*Carassius auratus*). Met experiment 29, 30, 31, 32 en 33 uit zijn publikatie, trachtte Welty aan te tonen dat goudvissen kunnen leren door bij elkaar af te kijken. Deze experimenten zullen hieronder in het kort worden samengevat, gevolgd door een methodologische kritiek. Op basis van die kritiek, die erop neerkomt dat de experimentele variabele niet zuiver gemanipuleerd wordt, zal een nieuw experiment worden gegeven. Uit dit nieuwe experiment zal blijken, dat het niet zozeer het zien van de doolhof was, dat maakt dat de vissen na het toezien beter leren dan vissen, die die gelegenheid niet gegeven wordt, maar dat het veeleer de pure aanwezigheid van andere is geweest, die als verantwoordelijke factor aan de dag komt. Aan dit nieuwe experiment gaat een replicatie van Welty's experiment vooraf. Deze twee experimenten worden hieronder gegeven: experiment I (replicatie van Welty), experiment II (nieuw experiment), beide gedaan op *Cichlasoma Meeki*.

PROBLEEMSTELLING

Het probleem dat Welty en wij ons stellen is te weten of vissen in staat zijn profijt te trekken uit het zien voordoen van een handeling, die hier bestaat in het doorzwemmen van een eenvoudige doolhof, voor het daarna zelf leren van deze handeling. De onafhankelijke

variabele in het experiment is dus het feit dat de proefdieren al dan niet een aantal demonstraties krijgen vooraleer hun eigen leerfase begint. De afhankelijke variabele is de reactietijd van elke vis wanneer hij zelf de doolhof moet aanleren. Het verschil met Welty, in ons experiment II, is hierin gelegen, dat we de onafhankelijke variabele zuiverder manipuleren. Immers het oorspronkelijke experiment van Welty laat geen eenduidige interpretatie toe.

Tot goed begrip van deze uitzuivering van de onafhankelijke variabele zijn we genooddaakt reeds in de probleemstelling in te gaan op de werkwijze en de proefopstelling van de experimenten. Dit is nodig om te zien in hoeverre onze werkwijze dezelfde is als en in hoeverre ze verschilt van die van Welty. Pas na het aanduiden van de, ons inziens, relevante factoren zal men de finesse van ons experimenteel schema begrijpen.

De experimenten van Welty en van ons bestaan uit drie fasen. Een voorfase bestaat in het aanleren van de doolhof aan de toekomstige demonstrators. Als deze vissen een snelle reactietijd hebben verworven (bv. minder dan 30 sec.) zijn ze klaar voor de tweede fase. De tweede fase, de demonstraties, wordt aldus uitgevoerd: de observators worden in hetzelfde aquarium als de demonstrators geplaatst, maar zijn echter door een glaswand van de doolhof gescheiden (cfr. fig. 1). Aan de vissen uit de experimentele groep worden zo'n 20 demonstraties gegeven (gewoonlijk over drie dagen verspreid). In de controlegroep worden pseudo-demonstraties gegeven, gezien het feit dat bij hen de glaswand, die hen scheidt van de doolhof ondoorzichtbaar is (van mat glas bij ons, bij Welty zwart geverfd). De vissen uit de controlegroep zitten dus in hetzelfde aquarium als de « demonstrators », die even zo goed een proefbeurt wordt gegeven, als gold het een echte demonstratie. De controlevissen horen ook de manipulaties en zien het signaal, dat het begin van de proefbeurt aangeeft voor de demonstrators. Ze zien echter verder niets van het uitvoeren van de doolhof door de vissen achter de glaswand. De derde fase, tenslotte, bestaat in het testen van de observators en pseudo-observators, thans zelf in de doolhof geplaatst, om te zien of de eersten nu beter leren dan de laatsten. Is dat het geval, dan mag men besluiten, dat de observators geproefteerd hebben van het vrije zicht op de doolhof. Alle moeilijkheden rijzen nu echter, wat betreft de interpretatie van het experiment van Welty, met de vraag: wat hebben die observators nu juist méér gezien dan de pseudo-observators?

De onafhankelijke variabele bestaat, zoals gezegd, in het al dan niet zien van de demonstraties. Wat zien de vissen bij zo'n demonstratie meer dan de vissen uit de controlegroep, die achter een ondoorzichtbare wand zitten? We oordelen, dat drie belangrijke factoren dienen te worden onderscheiden, die onafhankelijk gemanipuleerd moeten worden. Factor (1): de observators zien het gehele aquarium en kunnen zich zodoende visueel gewennen aan de ruimtelijke ordening ervan en de manipulaties die erin gebeuren. Ze zien de dwarswand met het gaatje en het schuifje erin op en neer gaan. Ze zien het verschijnen van de voedselpipet en het vallen van het voedsel. Factor (2): ze zien

andere vissen aanwezig in de doolhof. Hun pure aanwezigheid kan een bron van aandacht zijn en kan tevens geruststellend werken. Factor (3) : ze zien tenslotte de handeling voordoen, waar het uiteindelijk om gaat en die ze later zelf zullen moeten leren. Dit wil zeggen, dat ze zien dat de vissen aan de andere kant even na het signaal door het gaatje in de dwarswand zwemmen en vervolgens gevoederd worden. Factor (3) is de onafhankelijke variabele in haar zuiverste vorm.

OVERZICHT VAN DE EXPERIMENTELE CONDITIES

Aan de hand van een overzicht van de experimentele condities, bij Welty en bij ons, zal duidelijk worden, dat Welty factor (3) tesamen met factor (2) manipuleerde. Zijn conclusie, dat factor (3) in werking is getreden blijkt zo een ongerechtvaardigde conclusie. Ons experiment II toont bovendien aan dat factor (2) als verklaring voor het gevonden verschil in Welty's experiment kan volstaan. Een beroep op het vermogen « af te kunnen kijken » moet men niet doen als eenvoudiger verklaringen voor de hand liggen. In onderstaand overzicht wordt het verschil aangegeven tussen wat aan de observators werd te zien gegeven vergeleken met wat de pseudo-observators zagen (nl. niets). Het geeft met andere woorden precies aan waaruit de onafhankelijke variabele bestond in de verschillende experimenten van Welty en van ons.

WELTY (exp. 29 t/m 32) EXPERIMENT I (replicatie)	EXPERIMENTELE GROEP	ziet doolhof en manipulaties (1) ziet andere vissen aanwezig (2) ziet hen de handeling doen (3)
	CONTROLE-GROEP	ziet niets
	VRAAG	heeft het zien van (1) (2) en (3) invloed op later zelf leren van de handeling?
WELTY (exp. 33)	EXPERIMENTELE GROEP	ziet doolhof en manipulaties (1) ziet niets
	CONTROLE-GROEP	ziet niets
	VRAAG	heeft het zien van (1) invloed op het later zelf leren van de handeling?
EXPERIMENT II	EXPERIMENTELE GROEP	ziet doolhof en manipulaties (1) ziet andere vissen aanwezig (2) ziet hen de handeling doen (3)
	CONTROLE-GROEP	ziet doolhof en manipulaties (1) ziet andere vissen aanwezig (2)
	VRAAG	heeft het zien van (3) invloed op het later zelf leren van de handeling?

DE EXPERIMENTEN VAN WELTY

EXPERIMENTEN 29-32.

Welty gebruikte acht lange aquaria, die over de hele lengte door een glazen plaat in twee kamers verdeeld zijn. Deze glazen plaat is in vier bakken zwart geverfd; in vier andere bleef ze doorzichtig. De ene kamer, de demonstratieruimte, bevat de doolhof: ze is op haar beurt in twee afdelingen verdeeld door een scherm met een opening van 5 cm. erin, die kan worden afgesloten door een metalen schuifje. De andere kamer dient als observatieruimte.

In de voorfase worden de demonstrators getraind. In elke bak leren 4 vissen de doolhof: na optrekken van het schuifje, moeten ze door de opening zwemmen, waarna zij individueel gevoederd worden. Nadat alle vissen van het aquarium door de opening gezwommen en gevoederd zijn, worden ze zachtjes opnieuw naar het ledige compartiment gedreven en het deurtje wordt gesloten. Na elf dagen training heeft Welty zijn 32 toekomstige demonstrators zover dat ze een gemiddelde individuele reactietijd van 22 sec. laten afdrukken. Het eigenlijke experiment kon toen beginnen.

Het experiment zelf bestaat erin naïeve vissen in de observatieruimte te plaatsen en toe te laten hun getrainde collega's aan het werk te zien in de doolhof en ze dan, nadat de demonstrators verwijderd zijn, zelf in de doolhof te plaatsen om na te gaan of ze voordeel kunnen halen uit hun observaties. De aquaria met de zwarte glazen plaat, waar de « observators » niets konden zien, fungeren als controlebakken. Welty vergelijkt steeds de gemiddelde reactietijd van de vissen uit de experimentele groep met die van de controlevissen.

Op deze wijze voert Welty vier experimenten uit (exp. 29 t/m 32), die onderling verschillen in (a) het aantal tegelijk geteste vissen, (b) het aantal demonstraties en (c) het feit of de demonstrator na het voordoen van de handeling beloond wordt of niet. In het algemeen stelde hij vast, dat de observators uit de experimentele groepen beter leerden dan die uit de controlegroepen.

EXPERIMENT 33.

Welty heeft het zelf nodig gevonden zijn onafhankelijke variabele wat uit te zuiveren. Hij vraagt zich nl. af of het niet het simpele feit is, dat de vissen die kunnen observeren reeds kunnen wennen aan het zien van de ruimtelijke ordening en manipulaties (factor 1), dat maakt dat de observators later beter leren dan de pseudo-observators uit de controlegroep. Om dit te onderzoeken plaatst hij, in zijn experiment 33, 3 nieuwe ongetrainde vissen in de observatieruimte van elke bak. Nu zijn er echter geen demonstrators in de doolhof aanwezig, maar alle manipulaties worden juist zo verricht alsof ze er wel waren en een proefbeurt ondergingen. Dit wordt in 4 dagen 15 maal herhaald,

waarna de « observers » overgeplaatst worden en de gewone leerfase ingaan, om te testen of de vissen uit de experimentele groep, die alles hadden gezien en niet enkel gehoord, zoals hun collega's uit de controlegroep, beter leren.

Het resultaat is negatief. De vissen uit beide groepen leren even goed en Welty trekt daaruit de gerechtvaardigde conclusie, dat het niet het feit van visuele gewenning aan de doolhof en manipulaties (factor 1) is geweest, die in zijn vorige experimenten maakte dat de experimentele groep in haar testfase beter presteerde dan de vissen uit de controlegroep.

Nu blijven volgens ons echter nog twee factoren over, factor (2) en (3) uit ons schema, die beide verantwoordelijk gesteld kunnen worden voor het beter leren van de experimentele groepen bij Welty. In Welty's experiment blijft dit onbeslist en zijn konklusie, dat factor (3), het zien voordoen van de handeling n.l., werkzaam is, blijkt een voorbarige konklusie te zijn.

ONZE EXPERIMENTEN I EN II

INLEIDING.

Het moet toegegeven worden, dat Welty in zijn conclusies bijzonder voorzichtig is. Zo werpt hij zelf op, dat er wellicht een eenvoudiger verklaring bestaat voor zijn experimentele resultaten, dan die door « imitatie ». De ongetrainde vissen, die hun getrainde collega's konden zien, zouden zelf op twee manieren wellicht « geconditioneerd » (zoals Welty zich uitdrukt) worden en dat was niet het geval bij de vissen in de bakken met de zwarte plaat. Ten eerste kregen ze bij de reactie van de demonstrators de « geruststelling », dat de stimulus geen schadelijke gevolgen had en dit zou geleid hebben tot wat Welty een « quietening effect » noemt. Ten tweede leerden ze zelf — door visuele cohesie — met de getrainde vissen samen zich voorwaarts te bewegen als de stimulus aangeboden werd. De auteur stelt vast, dat de observers soms zelfs hun getrainde partners voorafzwoomen in hun respectievelijke kamers. Bij hun overplaatsing naar de doolhof zou zich een of andere « transfer » van deze types van « conditionering » hebben kunnen voordoen. De vissen uit de controlebakken genoten dit voordeel natuurlijk niet en trokken zich zelfs telkens samen terug in het achterste gedeelte van hun kamer en bleven daar zolang de demonstratie (die ze niet zagen) duurde. Dit laatste is een algemeen bekende schrikreactie bij vissen, die o.a. door E. Vandenbussche (1,2) experimenteel bestudeerd is geworden.

Volgens Thorpe (8) houdt deze eventuele verklaring in, dat de observers een inzicht hebben in het feit dat de soortgenoten geen schadelijke gevolgen ondervinden van hun verblijf in de doolhof. Dit inzicht sluit volgens hem reeds een zeker zelfbewustzijn in, wat on-

waarschijnlijk is bij vissen. Indien de tweede mogelijke verklaring, die Welty oppert, verantwoordelijk zou zijn voor de gevonden resultaten gaat het hier niet om « imitatie » of « observational learning », maar hebben we hier slechts met een voorbeeld van het scholen van vissen te doen.

Om nu het meezwemmen door visuele cohesie als factor uit te sluiten hebben we in onze twee experimenten in de observatiernimte een scherm uit metaalgaas in de vorm van een halve cylinder geplaatst (zie fig. 1). Het bolle deel raakte de achterste ruit van het aquarium en de twee voorkanten drukken tegen de glazen plaat aan, die de observatiekamer van de doolhof scheidt. Het hokje dat zo ontstaat dient als eigenlijke observatiernimte, die aldus zodanig beperkt wordt, dat de observators niet kunnen meezwemmen met de demonstrators. Bovendien worden ze nu gedwongen in de nabijheid van de opening

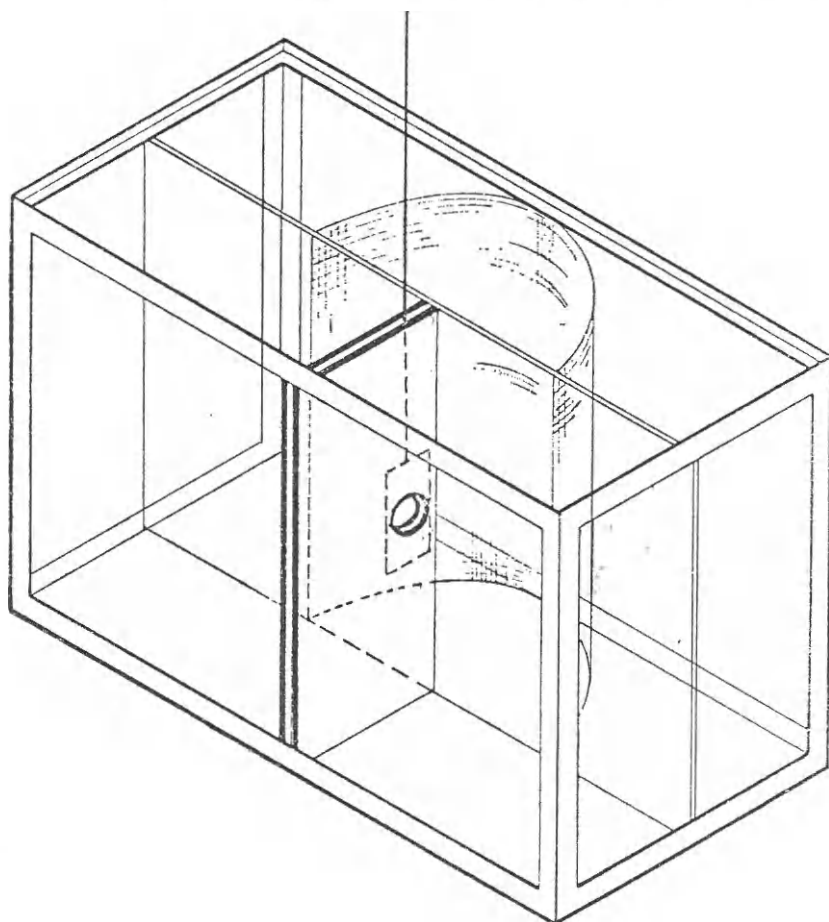


FIG. 1 — ONZE PROEFOPSTELLING

te blijven, zodat hun aandacht gemakkelijk getrokken wordt op de demonstrators, wanneer die erdoor zwemmen.

In onze twee experimenten worden vier aquaria gebruikt van 60 cm. lang, 30 cm. breed en 40 cm. hoog, waarvan er twee als experimentele en twee als controlebak dienen. Elk aquarium is door een glazen plaat verdeeld in twee gelijke delen. In experiment I zijn deze platen in de twee controlebakken van matglas. Het schot dat de demonstratieruimte in twee gelijke delen verdeelt is van melkwit plexi-glas vervaardigd. Halverwege de hoogte en op 1 cm. van de scheidingsplaat is er een ronde opening van 4 cm. diameter. Deze opening bevat een schuifdeurtje van mat plexi-glas. Het kan op en neer geschoven worden door een stalen staafje, dat boven het aquarium uitstak. Voor dit alles raadplege men figuur 1.

Het water wordt thermostatisch op ongeveer 24 graden celcius gehouden. De aquaria zijn elke dag van 9 tot 21 uur verlicht door een verlichtingskap. De stimulus, die het begin van de proefbeurt aankondigt, bestaat uit het 5 maal uit- en aanknippen van die verlichting en het omhoogtrekken van het schuifje. Een van onze bezwaren tegen Welty's experiment is overigens gelegen in deze beginstimulus. Bij Welty zaten de vissen normaal in het donker en werd bij het begin van de poging plotseling daglicht gegeven. Dat vissen gewoonlijk even moeten wennen aan een overgang van het duister naar het licht is een gekend fenomeen: het duurt enige tijd voor de vissen hun dagkleur hernemen en enigszins actief worden. Deze storende factor hebben we in onze experimenten geweerd. Bovendien hebben we maatregelen getroffen om de vissen zo min mogelijk te storen.

De gebruikte proefdieren zijn van de soort *Cichlasoma Meeki* variërend van 31 tot 44 mm. lengte. In het totaal worden er 90 proefdieren gebruikt, dwz. 12 demonstrators, 18 proefdieren per experimentele conditie, wat met de 2 experimentele en de 2 controlecondities 72 maakt. Tenslotte zijn er nog 6 vissen, die we als zgn. « naïeve demonstrators » gebruiken voor de controlegroep van experiment II. Dit is tevens de enige conditie waar de demonstrators niet beloond worden. Observators en demonstrators bevinden zich altijd in groepjes van drie.

In de voorfase worden vier groepjes van drie vissen tot demonstrator opgeleid. Na 9 dagen (2 pogingen per dag) reageerden ze voldoende snel, nl. met een mediaanreactietijd van 14 sec., terwijl geen vis er langer dan 30 sec. over deed. In de tweede fase van het experiment worden er in de observatieruimte telkens drie observators geplaatst, die 21 demonstraties krijgen, verdeeld over drie dagen. In de derde fase worden de observators (en eventueel pseudo-observators) in de doolhof geplaatst en krijgen 7 leerpogingen in 4 dagen tijds. Bij de eerste poging wordt maximaal een uur gewacht, bij de volgende pogingen slechts een half uur, welke dus de maximale tijden zijn die genoteerd worden. Deze handelwijze levert ons 6 leden van een experimentele en 6 leden van een controlegroep op. De hele proef wordt echter drie maal gedaan, zodat elke conditie nu per poging 18 observaties (reactietijden van vissen) oplevert in de derde fase.

EXPERIMENT I.

De procedure en inrichting van het aquarium zijn reeds besproken, alsook het experimenteel opzet. Daarom kunnen we ons beperken tot de bespreking van de resultaten. Figuur 2 geeft de leercurven van de twee groepen van 18 vissen, waarvan de ene groep tevoren de totale demonstratie van de doolhof heeft gezien, de andere groep heeft niets gezien.

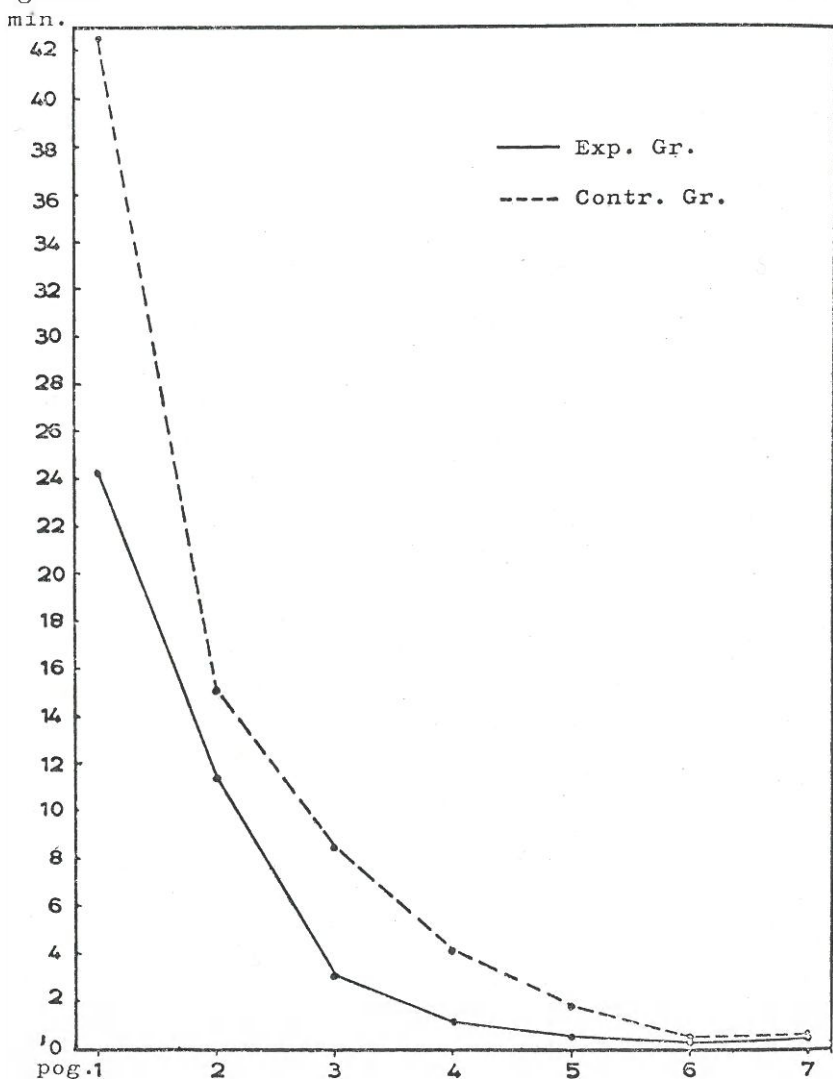


FIG. 2 — MEDIAAN-REACTIETIJDEN VAN DE EXPERIMENTELE EN DE CONTROLEGROEP IN EXPERIMENT I IN DE TESTFASE

Deze resultaten bevestigen de waarnemingen van Welty : de vissen profiteren van het zien van de doolhof en manipulaties, plus de aanwezigheid van andere vissen daarin, plus het uitvoeren van de handeling door hen (de drie factoren 1, 2 en 3 tesamen). Zoals gezegd weten we echter nog niet of factor (3) werkzaam is of dat factor (2) werkt. Factor (1) is reeds door de controleproef van Welty uitgeschakeld (exp. 33). Het zij vermeld, dat de verschillen tussen de leercurven op de ruwe gegevens zijn getest met behulp van een mediaantest, die rekening hield met de gemeenschappelijke mediaan per poging van de twee groepen ($X^2 = 11,57$, met 1 v.g., is significant op het 1 % niveau).

EXPERIMENT II.

In experiment II verschilt de experimentele groep in niets van de experimentele groep uit experiment I. De controleconditie echter, zoals uit ons overzicht van de experimentele kondities blijkt verschilt wel degelijk. In plaats van matglas, zoals in experiment I is hier het glas doorzichtig en zien de vissen de doolhof. Hierin bevinden zich echter geen getrainde, maar zgn. « naïeve demonstrators », die nl. niet hebben geleerd te reageren op het signaal, dat toch telkens wordt gegeven, als gold het een echte demonstratie. Om te voorkomen echter dat de naïeve demonstrators met schrikreacties zouden antwoorden, hebben zij een voorfase gehad van 14 pogingen, gespreid over een week, waarin wel de beginstimulaties werden gegeven, alsook alle verdere manipulaties, die echter zonder betekenis zijn gebleven voor hen, omdat geen voedsel wordt gegeven. Onafhankelijk daarvan werden ze wel eens per dag gevoederd, maar op de plaats waar zij zich toevallig bevonden.

Figuur 3 bevat de leercurven van de twee groepen van 18 vissen, waarvan een groep (de experimentele) echte demonstraties heeft gezien door getrainde vissen gegeven. De andere groep (de controlegroep) heeft ook het doolhof en de manipulaties tevoren mogen zien, alsook andere vissen daarin aanwezig, maar die vissen deden niet de handeling voor, die later geleerd moet worden.

Figuur 3 toont geen voordeel aan voor de experimentele groep ($X^2 = 0,14$, met 1 v.g., is niet significant). Anders gezegd, de controlegroep leert evengoed. Het enige wat de experimentele groep meer heeft gezien in de demonstratiefase is het voordoen van de te leren handeling : d.i. de onafhankelijke variabele in haar puurste vorm. Welnu dit leidt niet tot betere prestaties in de testfase. Het blijkt, dat het vrij observeren van de doolhof met soortgenoten erin volstaat als verklaring voor het verschil in de experimenten van Welty en onze replikatie.

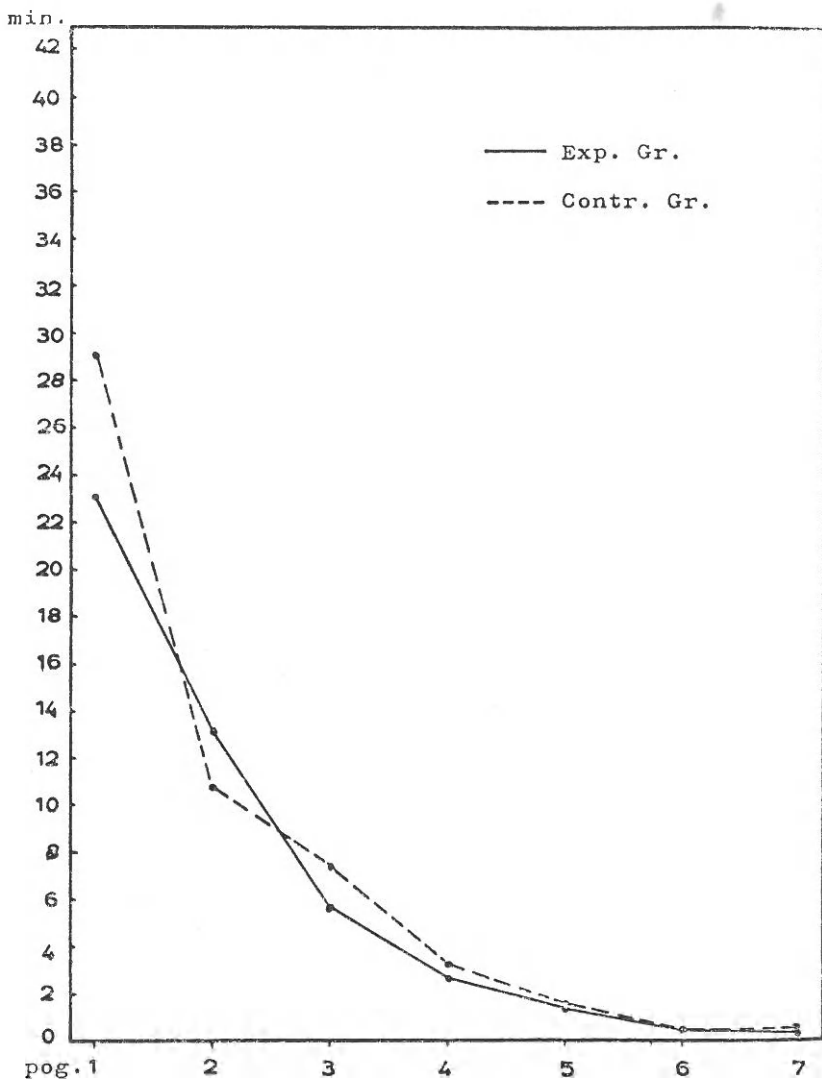


FIG. 3 — MEDIAAN-REACTIETIJDEN VAN DE EXPERIMENTELE EN DE CONTROLEGROEP IN EXPERIMENT II IN DE TESTFASE

BESPREKING EN SLOTBESCHOUWING

Experiment I bevestigt de resultaten van Welty : vissen leren beter na het zien van demonstraties door soortgenoten, dan vissen die niets zien. Wat echter de verantwoordelijke factor is voor dit beter leren

wordt niet duidelijk uit dit type experiment. Een mogelijke verklaring in de zin, dat de observators tijdens de demonstraties «geconditioneerd» worden mee te zwemmen met de demonstrators wordt geëlimineerd in ons experiment, waar het gaas in de observatieruimte dit de vissen onmogelijk maakt. De factor van visuele gewinning aan de ruimtelijke ordening van de doolhof en de manipulaties (factor 1) is door Welty zelf al in zijn experiment 33 uitgeschakeld als verantwoordelijke factor. De vissen uit de experimentele groep zien echter, volgens ons, nog twee te onderscheiden zaken: factor (2) andere vissen in de doolhof die zich rustig gedragen, en factor (3) het voordoen van de te leren handeling (die in onze experimenten altijd beloond wordt). Om nu klaarheid te brengen in deze dubbelzinnigheid van mogelijke verklaring hebben wij experiment II gedaan. Hadden we daar een verschil gevonden in de testfase, dan hadden we mogen besluiten tot het bestaan van «observational learning» bij *Cichlasoma Meeki*. Omdat er geen verschil gevonden wordt verwerpen we het bestaan hiervan bij deze vis.

Het is leerrijk de controlegroepen van onze twee experimenten te vergelijken. De twee experimentele groepen presteren evengoed, zoals te verwachten was ($\chi^2 = 1,28$, met 1 v.g., is niet significant). Men mag dus besluiten dat de controlegroep uit experiment II beter presteert dan die uit experiment I. Wat is nu het verschil tussen de twee controlegroepen? Geen van beide ziet de handeling voordoen (factor 3), maar de ene ziet niets en de andere groep ziet het doolhof, de manipulaties en rustige vissen (factor 1 en 2). Deze factoren maken dus dat de vissen beter presteren. Gezien, zoals gezegd, Welty factor 1 heeft uitgeschakeld, blijft over: het zien van rustige vissen in de doolhof, alvorens zelf te leren, maakt dat de observators daarna beter zo'n doolhof leren, als andere vissen, die niets gezien hebben. Het beroep op eventuele «observational learning» is te ver gezocht, gezien deze eenvoudige verklaring zich opdringt.

Hoe moeten we ons de werking van factor (2) voorstellen? Waarschijnlijk in de zin van een angstreductie. Waar echter het «quietening effect» van Welty een inzicht insluit in het uitblijven van schadelijke gevolgen, menen wij dat factor (2) eenvoudiger op te vatten is. De aanwezigheid van soortgenoten in de doolhof zou maken dat de observators tijdens de demonstraties rustiger zijn en daardoor ook beter wennen aan de gehele proefsituatie. Bij hun overplaatsing in de doolhof zullen ze dus reeds goed aangepast zijn in tegenstelling tot de observators uit een controleconditie, die als het ware in een geheel nieuw aquarium worden geplaatst (bv. controleconditie van experiment I). Volgens ons is factor (2) op te vatten als een voorbeeld van het gekende fenomeen, dat vissen zich in grote groep rustiger gedragen, dan alleen of met weinigen. Uit het gedrag van de vissen is dit bovendien duidelijk naar voren gekomen. Het bleek, dat het niet doorzwemmen binnen de gestelde maximale tijd gewoonlijk voorkwam bij vissen, die sterke tekenen van angst vertonen. We stelden bovendien vast dat het aantal niet-reacties verreweg het grootste was in de testfase van de controle-

groep van experiment I (nl. 39 op een totaal van 126 observaties; tegenover ongeveer 10 in elk der andere condities). Het verschil was belangrijk groot (χ^2 = significant op 1 % niveau). We wijzen erop dat deze conditie de enige is, waarin de « observators » de doolhof met andere vissen niet hadden gezien, alvorens zelf getest te worden.

Als algemeen besluit wijzen we het bestaan van « observational learning » bij de vis *Cichlasoma Meeki* af. We menen aan dat in Welty's experiment en in onze replicatie het de angstreductie is geweest, veroorzaakt door het zien van de doolhof met soortgenoten erin aanwezig, die een gunstige invloed had op het later leren van dezelfde doolhof.

Bij experimenten over « observational learning » dient men goed op te letten, dat men werkelijk alleen het « het voordoen van de te leren handeling » manipuleert en geen andere factoren, anders kan men geen eenduidige conclusies trekken in verband met het probleem dat men zich stelt. De verwarring in de dierpsychologische literatuur in verband met « imitatie » is ten dele aan het veronachtzamen van dit controlebeginsel te wijten.

REFERENTIES

- 1 VANDENBUSSCHE, ERIK, *Het effect van schrikstof op het schoolgedrag van Rasbora heteromorpha Duncker (Pisces, Cyprinidae) in dag- en nachtcondities*. Leuven, niet-gepubliceerde licentiaatsverhandeling. Laboratorium voor dierpsychologie — Zoötechnisch Centrum (Lovenjoel), Universiteit Leuven, 1964, 88 p.
- 2 THINÈS, G. & VANDENBUSSCHE, E., The effects of alarm substance on the schooling behaviour of *Rasbora Heteromorpha Duncker* in day and night conditions. *Anim. Behav.*, 1966 (14), 296-302.
- 3 WIJFFELS, HENK, *Experimenteel onderzoek betreffende het leren in groep van Barbus Swanefeldi (Pisces, Cyprinidae)*. Leuven, niet-gepubliceerde licentiaatsverhandeling, Laboratorium voor dierpsychologie — Zoötechnisch Centrum (Lovenjoel), Universiteit Leuven, 1965, 74 p.
- 4 WIJFFELS, H., THINÈS, G., DIJKGRAAF, S., & VERHEIJEN, F. J., Apprentissage d'un labyrinthe simple par des téléostéens isolés ou groupés de l'espèce *Barbus Ticto* (Hamilton) (Pisces, Cyprinidae). *Archives Néerlandaises de Zoologie*, 1967 (17), 376-402.
- 5 HEUTS, BOUDEWIJN, *De invloed van ervaringen van agressiviteit, dominantie, subordinitie en bepaalde territoriale factoren op de agressiviteit en dominantie bij een Xiphophorus-bastaard (Pisces, Poeciliidae)*. Leuven, niet-gepubliceerde licentiaatsverhandeling, Zoötechnisch Centrum (Lovenjoel), Universiteit Leuven, 1966, 175 p.
- 6 HAESSEN, WILFRIED, *Het probleem van de imitatie in de dierpsychologie en meer bepaald bij Cichlasoma Meeki (Pisces, Cichlidae)*. Leuven, niet-gepubliceerde licentiaatsverhandeling. Centrum voor Experimentele en Vergelijkende Psychologie (Pellenberg), Universiteit Leuven, 1967, 145 p.
- 7 WELTY, J.C., Experiments in group behavior of fishes. *Physiol. Zool.*, 1934 (7), 85-128.
- 8 THORPE, W.H., *Learning and instinct in animals*. London, Methuen and Co., 1963 (2^e ed.), 558 p.